

VDT 증후군을 가진 사무직 근로자를 위한 심부경부굴곡 운동의 효과 연구

신두철¹ · 신원섭² · 송창호³

^{1,2,3}삼육대학교 대학원 물리치료학과

The Effects of a Deep Cervical Flexion Exercise for Sedentary Workers with VDT Syndrome

Doo Chul Shin¹, Won Seob Shin², Chang Ho Song³

^{1,2,3}Department of Physical Therapy, The Graduate Study of Sahmyook University, Seoul, 139-742

ABSTRACT

The aims of this study were to compare and analyze two types of deep cervical flexion exercises, craniocervical flexion and cervical flexion, and to ascertain their relative effects on neck and shoulder pain and functional improvement. The participants of the study were individuals who work in sedentary jobs in an office environment. 54 appropriate subjects were chosen and randomly divided into two groups: one group underwent a craniocervical flexion exercise program and the other a cervical flexion exercise program. The six week exercise program consisted of home exercises performed by each subject five times a week and education once a week. Neck-shoulder pain, muscle strengthening, cervical alignment were measured prior to commencement of the exercise programs and again after six weeks. At completion of the six week, both exercise programs decreased neck pain ($p < .05$). Forward head postures were reduced, and the craniocervical flexion exercise program was more effective in reducing forward head posture ($p < .05$). The maximum muscle strength and 50% of maximum muscle strength maintaining time of the deep cervical flexor muscles were significantly increased. There were no significant changes of the cervical lordotic curve. The results of this study showed deep cervical flexion exercise was effective in the treatment of neck and shoulder pain, however craniocervical flexion exercise was more effective than cervical flexion exercise.

Keyword: Deep cervical flexor, Craniocervical flexion exercise, Cervical alignment

1. 서 론

오늘날 거의 모든 사무직 근로자들이 작업장과 업무에서 컴퓨터로 이루어진 영상표시단말기(Visual Display Terminal: VDT)를 사용하고 있다. 이러한 작업환경의 변화는 개인 사용자들과 작업체계에 막대한 이익을 주었지만 동시에 그로 인한 건강상의 문제를 발생시켰다(Ong et al., 1995). 이와

같이 영상표시단말기를 사용하는 작업과 관련된 건강상의 문제를 총칭해서 VDT 증후군(VDT syndrome)이라 하는데 주로 VDT의 시각적인 환경과 관련되어 나타나는 안과적 장애, 일정한 신체의 반복 작업 및 정적인 작업자세로 인한 근골격계의 장애, 업무적 특성과 관련된 정신적 스트레스에 의한 건강장애 등이 있다(윤덕기, 2002).

경부와 견부에 VDT 증후군으로 인한 근골격계질환의 빈도가 높은 이유는 장시간 동안 작업을 할 때 경부와 견부에

교신저자: 송창호

주 소: 139-742 서울시 노원구 화랑로 815, 전화: 011-9890-1087, E-mail: chsong@syu.ac.kr

바르지 못한 자세가 유지되기 때문이다(Chaffin, 1973). VDT를 사용하는 사무직 근로자들에게 자주 관찰되는 경부와 견부의 문제는 경부를 앞으로 굴곡시키는 자세이며 컴퓨터를 사용할 때 자주 유발된다(Greigel-Morriss et al., 1992). 이러한 앞으로 경부를 굴곡시키는 자세는 VDT를 사용하는 사무직 근로자들 중에서 경부와 견부에 통증이 있는 근로자들에게서 그렇지 않은 근로자들보다 13%나 더 발생된다(Szeto et al., 2002).

최근 경추의 자세조절과 안정성의 연구에서 표면에 있는 경부굴곡근보다 심부에 있는 경부굴곡근인 경장근(longus colli)과 두장근(longus capitis)의 역할이 크게 강조되었다(Boyd-Clark et al., 2002). 특히 경장근은 경추의 전만을 지지하고 똑바로 펴게 하는 기능을 가지고 있다(Mayoux-Benhamou et al., 1994).

경부통이 있는 사람들의 경부 표면에 굴곡근들의 활동은 심부굴곡근에 비해 증가되어 있고 이로 인하여 두개경부(cranio-cervical)의 굴곡을 유지하고 증가시키는 능력이 떨어져 있으며(Falla et al., 2004), 경부통이 없는 사람들보다 심부경부굴곡근의 근력과 지구력이 약하다고 하였다(Jull, 2000).

이렇게 손상된 심부경부굴곡근을 재훈련하는 것은 경부에 통증이 있는 사람들의 증상을 경감시키고, 심부경부굴곡근의 활성도의 증가로 인해 경추의 기립자세와 올바른 중립자세를 유지하는 능력을 개선시킬 수 있다(Jull et al., 2005; Falla et al., 2007).

따라서 VDT 작업환경의 특수성을 생각해 볼 때 심부경부굴곡근의 재훈련은 매우 중요하며 이에 대한 연구의 필요성이 요구된다. 본 연구는 심부경부굴곡근의 운동이 VDT 작업자의 경추부통증과 근력에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고, 경추정렬에 미치는 영향을 방사선 촬영을 통하여 알아보고자 한다. 또한 두 그룹으로 나누어 각각 다른 방법의 심부경부굴곡근 운동을 적용하고 VDT 작업자에게 효과적인 운동 방법을 제시하고자 한다.

2. 연구 방법

2.1 연구 대상

본 연구는 경기도에 소재한 A회사에 근무하는 컴퓨터 작업관련 사무직 근로자들을 대상으로 2007년 7월 2일부터 2007년 10월 19일까지의 기간 동안 실시하였다. 전 사원을 대상으로 목과 어깨의 통증 호소자를 파악 후 일정별로 부속 병원에 내원하게 하여 담당의사 진료 후 60명이 선정되었다. VDT 증후군 대상자의 판정 기준은 하루에 8시간 이상 컴퓨

터관련 작업을 하고 목과 어깨의 통증이 일주일 이상 지속되거나 일년 동안 최소한 한 달에 한번 이상 나타났고 의사에 의하여 목과 어깨의 근막통증증후군을 진단받은 자이다(권호장 외, 1998).

대상자로 선정된 자 중 급성 경부통증 환자, 이전 경부수술 병력, 경부에 다른 신경학적 또는 정형외과적 질환을 경험한 자, 지난 6개월 이전에 경부 부위에 다른 재활운동프로그램을 시행한 경험이 있는 자, 정신이상이나 운동을 이해하지 못하는 자는 실험 대상에서 제외하였다. 선정 기준에 부적합한 6명은 실험에서 제외되었고, 운동프로그램에 80% 이상을 참석하지 못한 10명이 탈락하여 최종 44명이 본 연구에 참여하였다.

2.2 운동 방법

심부경부굴곡근 운동은 두개경부굴곡 프로그램과 경부굴곡 프로그램으로 나누어 시행하였고 모두 시작전 스트레칭 운동을 공통적으로 실시하였다. 운동프로그램은 주당 5일, 6주간 시행하였다.

2.2.1 스트레칭 운동

스트레칭 운동은 목 앞으로 숙여 신전근 늘이기, 승모근의 상부 스트레칭 방법으로 목 옆으로 숙이기, 사각근의 스트레칭을 위하여 목을 동측으로 회전, 굴곡하기로 구성하였다. 각 운동 당 30초의 유지시간을 가지고 3회 반복하였으며, 승모근과 사각근은 양쪽 모두 시행하였다(Ylinen, 2007).

2.2.2 두개경부굴곡 운동

똑바로 누운 자세에서 환자의 뒷머리 아래에 수건을 맡아서 받쳐준다. 환자가 턱을 아래쪽으로 당기면서 고개를 끄덕이는 동작으로 수건을 누르게 한다. 동작을 수행할 때 머리가 바닥에서 들려 올려져 경부의 굴곡이 발생하지 않도록 한다. 환자에게 처음 1주차에는 10초 유지, 12회의 반복을 하게하고, 2주차에는 10초 유지, 15회를 반복하게 하였다. 그 다음 3, 4주차 동안은 15초 유지, 15회 반복, 3세트를 하도록 하였고 마지막 2주 동안에는 20초 유지, 15회 반복, 3세트를 하게 하였다. 각 세트 사이에는 1분의 휴식시간을 주었다(Jull et al., 2004).

2.2.3 경부굴곡 운동

환자는 똑바로 누운 자세에서 상부경추를 중립으로 유지하며 경부의 굴곡이 발생할 때까지 머리를 든다. 경부의 불편함이 발생하지 않은 범위에서 가능한 한 최대한의 관절가동범위로 천천히 머리와 경부를 들어올린다. 이 동작을 1주차에는 12회의 반복을 하게 하고 2주차에는 15회를 반복

하게 하였다. 마지막 4주 동안에는 15회 반복, 3세트를 하게 하였다. 각 세트 사이에는 1분의 휴식시간을 주었다 (Fella et al., 2007).

2.3 자료의 수집과정

2.3.1 통증

통증강도는 시각상사척도(visual analog scale)를 사용하였으며 환자에게 눈금이 표시되어 있지 않은 막대 위에 자신이 느끼고 있는 통증의 강도를 표시하게 하였다. 시작점에서 표시점까지의 거리를 측정하여 점수화하는 방법으로 통증이 없는 상태를 0으로 하였고, 참을 수 없는 통증의 정도를 10으로 정하였다(Keele, 1948).

2.3.2 경추정렬

경추정렬검사는 경추전만각도와 앞쪽머리자세의 거리를 측정하였다.

경추전만각도는 경부 X-ray 촬영을 하여 측정하였다. 환자를 편안하게 선 자세에서 정면을 똑바로 응시하게 한 다음 환자의 측면을 촬영하였다(Harrison et al., 2003). 경추의 전만 정도를 평가하기 위하여 후방정접(Posterior tangent) 방법을 이용하였다(Gore et al., 1986).

앞쪽머리자세의 정도를 평가하기 위하여 7번 경추체의 후하면에서 상방수직으로 그른 선과 2번 경추체의 후상면 사이의 수평거리를 측정하였다(Harrison et al., 1996).

2.3.3 심부경부굴곡 근력

근력은 압력 바이오피드백 기구(Stabilizer, Chattanooga Inc., USA)를 이용하였으며 심부경부굴곡근의 최대 근력과 최대 근력 50% 유지시간을 기록하였다. 바로 누운 자세에서 환자의 머리 밑에 수건 한 장을 놓고 경부를 자연스러운 자세로 유지한 후, 경부 아래에 압력계를 놓고 후두하 공간에서 20mmHg까지 팽창시켜 공간을 채우며 환자가 머리를 천천히 끄덕일 때 최대 수축력과 최대 수축력 50%의 유지시간을 초 단위로 측정하였다(Jull, 1994). 최대 근력의 측정은 준비운동절차를 따라서 총 5번을 측정하여 가장 높게 나온 값을 기록하였고, 각각의 측정 사이는 1분의 휴식시간을 주었다. 최대 근력 50% 유지시간을 측정하기 전에 5분의 휴식시간을 주었고, 측정 시 압력계이지에서 2mmHg의 오차가 발생하면 측정을 중단하고 그 시간을 기록하였다(O'Leary et al., 2007).

2.4 자료의 처리 방법

본 연구의 모든 작업과 통계는 SPSS(v. 12.01k)를 이용

하여 평균과 표준편차를 산출하였다. 정규성 검증을 한 결과 정규분포하여 운동 전후의 차이 비교를 위하여 대응표본 t 검정을 하였으며, 집단 간 차이를 알아보기 위해 독립표본 t 검정을 이용하였다. 모든 자료의 통계학적 유의수준(α)은 0.05로 하였다.

3. 연구결과

3.1 연구 대상자의 일반적 특성

대상자를 두개경부굴곡 운동프로그램군과 경부굴곡 운동 프로그램군으로 나누어 진행하였고 각 군 별로 남자 12명, 여자 10명으로 총 44명이었으며, 대상자의 일반적 특성과 경부의 특성은 표 1과 같다.

표 1. 연구 대상자의 일반적인 특성과 경부의 특성

	두개경부굴곡	경부굴곡
연령(세)	32.86±2.78	33.18±3.96
신장(cm)	169.73±6.16	169.91±5.46
체중(kg)	65.23±11.60	64.36±10.83
VDT 작업시간(h)	9.05±0.79	8.82±0.66
시각상사척도(점)	7.36±0.58	7.14±0.71
경추전만(도)	16.05±4.34	17.59±5.20
앞쪽머리자세(mm)	20.59±10.65	21.73±12.20
최대 근력(mmHg)	16.86±4.07	15.86±3.66
최대 근력 50% 유지시간(초)	73.09±16.65	74.55±17.00

3.2 두개경부굴곡 운동프로그램과 경부굴곡 운동프로그램의 효과

3.2.1 통증, 경부 자세의 변화

시각상사척도에서 두개경부굴곡 운동프로그램을 살펴보면 운동 전 7.36점에서 운동 후 4.18점으로 유의하게 감소하였고($p<0.05$), 경부굴곡 운동프로그램도 운동 전 7.14점에서 운동 후 3.82점으로 유의하게 감소하였다($p<0.05$). 두 집단 간의 운동 후 비교와 운동 전후차 비교에서는 유의한 차이를 보이지 않았다. 경추전만에서 두개경부굴곡 운동프로그램을 살펴보면 운동 전 16.05도에서 운동 후 16.27도로 유의한 차이가 없었고, 경부굴곡 운동프로그램은 운동 전 17.59도에서 운동 후 17.77도로 역시 유의한 차이가 없었다. 두 집단 간의 운동 후 비교와 운동 전후차 비교에서도 유의한 차이를 보이지 않았다. 앞쪽머리자세에서 두개경부굴곡 운동프

로그를 살펴보면 운동 전 20.59 mm에서 운동 후 11.05 mm로 유의하게 감소하였고($p < .05$), 경부굴곡 운동프로그램에서는 운동 전 21.73mm에서 운동 후 18.73mm로 유의하게 감소하였다($p < .05$). 두 집단 간의 운동 후 비교에서는 유의한 차이를 보였고($p < .05$), 두개경부굴곡 운동프로그램이 경부굴곡 운동프로그램보다 앞쪽머리자세에서 유의하게 감소하였다($p < .05$) (표 2).

표 2. 운동 방법에 따른 통증강도, 경추전만, 앞쪽머리자세의 변화

		두개경부굴곡	경부굴곡
시각상사 척도(점)	운동 전	7.36±0.58	7.14±0.71
	운동 후	4.18±1.26*	3.82±1.30*
	전후 차	-3.18±0.98	-3.32±0.85
경추전만 (도)	운동 전	16.05±4.34	17.59±5.20
	운동 후	16.27±4.22	17.77±4.70
	전후 차	0.22±1.57	0.18±1.47
앞쪽 머리자세 (mm)	운동 전	20.59±10.65	21.73±12.20
	운동 후	11.05±7.52*	18.73±11.52*
	전후 차	-9.54±5.34	-3.00±2.00*

*운동 전과 운동 후의 유의한 차이($p < .05$)

†두 운동프로그램 간 운동 전후차의 유의한 차이($p < .05$)

3.2.2 근력의 변화

최대 근력에서 두개경부굴곡 운동프로그램을 살펴보면 운동 전 16.86mmHg에서 8.14mmHg 증가한 25mmHg로 유의하게 증가하였고($p < .05$), 경부굴곡 운동프로그램의 경우는 운동 전 15.86mmHg에서 운동 후 23mmHg로 유의하게 증가하였다($p < .05$). 두 집단 간의 운동 후 비교에서는 유의하지 않았고, 운동 전후차 비교에서도 유의하지 않았다. 최대 근력 50% 유지시간에 대한 두개경부굴곡 운동프로그램을 살펴보면 운동 전 73.09초에서 운동 후 95.27초로 유의하게 증가하였으며($p < .05$), 경부굴곡 운동프로그램의 경우는 운동 전 74.55초에서 운동 후 99.10초로 유의하게 증

표 3. 운동 방법에 따른 최대 근력과 최대 근력 50% 유지시간의 변화

		두개경부굴곡	경부굴곡
최대 근력 (mmHg)	운동 전	16.86±4.07	15.86±3.66
	운동 후	25.00±3.78*	23.00±4.54*
	전후 차	8.14±1.96	7.14±1.86
최대 근력 50% 유지시간(초)	운동 전	73.09±16.65	74.55±18.00
	운동 후	95.27±18.60*	99.09±15.82*
	전후 차	22.18±7.12	24.54±7.49

*운동 전과 운동 후의 유의한 차이($p < .05$)

가하였다($p < .05$). 두 집단 간의 운동 후 비교에서는 유의하지 않았고, 운동 전후차 비교에서도 유의하지 않았다(표 3).

4. 논 의

본 연구는 심부경부굴곡근의 운동이 컴퓨터 작업관련 종사자들의 경건부통증, 근력, 경추정렬에 미치는 영향을 알아보고 두 가지 심부경부굴곡근 운동을 비교 연구하여 더 효과적인 방법을 알아보고자 한 것이다.

선행 연구들에서 경부의 통증을 가지고 있는 사람들은 표면경부굴곡근의 근활성도가 심부경부굴곡근 보다 높고(Jull et al., 2004), 따라서 활성도가 적은 심부경부굴곡근의 긴장성 기능이 점차적으로 손상되어 경부의 기능장애와 통증을 유발한다고 하였다(Janda, 1988). 그 결과 컴퓨터 작업을 하는 동안 중립자세를 유지하는 능력이 떨어져 앞쪽머리자세를 취하게 된다(Szeto et al., 2005).

본 연구에서 운동프로그램을 진행한 결과 앞쪽머리자세는 두개경부굴곡 운동프로그램의 경우 운동 전 20.59mm에서 운동 후 11.05mm로 유의하게 감소하였고, 경부굴곡 운동프로그램의 경우도 운동 전 21.72mm에서 운동 후 18.73 mm로 유의하게 감소하였다.

McAviney 등(2005)은 277명을 대상으로 경부X-ray 검사를 하였는데 경부의 통증을 가진 대상자의 경우 평균앞쪽머리자세가 21.3mm로 본 연구와 비슷한 수준이었다.

또한 시각상사척도의 평가에서 운동프로그램 전 7.36점과 7.14점에서 운동프로그램 후 4.18점과 3.82점으로 유의하게 통증이 감소한 것을 보였다.

이는 운동프로그램을 시행한 결과 심부경부굴곡근이 재훈련 되어 근활성도가 다시 높아졌고, 경추의 중립자세의 유지가 개선되어(Jull et al., 2005) 경부와 견부에 가해지는 부하가 줄었기 때문이라고 생각한다. 그 결과, 심부경부굴곡근의 근력과 지구력의 재훈련이 작업 시 중립자세를 유지시켜 통증을 감소시키는데 효과적이라는 것을 알 수 있었다.

중립자세의 평가에 있어서 Falla 등(2007)은 디지털카메라를 이용하여 목과 어깨의 위치를 비교한 결과 만성 경부 통증을 가진 사람들이 통증이 없는 정상군에 비해 앞쪽머리자세를 보였다. 통증 호소자들을 두개경부굴곡운동을 통하여 정렬의 호전이 있다고 하였으나 실제적인 경추정렬의 변화는 디지털카메라로 확정할 수 없었다. 따라서 본 연구에서는 X-ray 촬영으로 실제적인 경추의 정렬상태를 확인하고 운동으로 인한 경추전만각도의 변화를 비교하였다. McAviney 등(2005)은 정상적인 경추전만각도는 31~40도이고 경추전만이 20도 보다 작을 때 경부의 통증과 연관

이 있다고 하였다. 본 연구에서도 목통증을 호소하는 VDT 증후군 작업자들의 경추전만각도가 16.05도와 17.59도로 낮게 나타났고 운동 후에도 경추전만의 각도가 통증범위에 머물렀다. 위의 결과로 미루어 볼 때 운동을 통해 자세유지를 위한 심부근육의 활성화가 이루어져 앞쪽머리자세의 교정효과는 있었으나 경추의 정렬까지는 변화시키지 못한 것으로 생각한다.

최대 근력과 최대 근력 50% 유지시간은 두개경부굴곡 운동프로그램군이 운동 전 최대 근력이 16.86mmHg에서 운동 후 25mmHg로 최대 근력 50% 유지시간은 운동 전 73.09초에서 운동 후 95.27초로 모두 유의하게 증가하였고, 경부굴곡 운동프로그램군은 운동 전 최대 근력이 15.86 mmHg에서 운동 후 23mmHg로 최대 근력 50% 유지시간은 운동 전 74.55초에서 운동 후 99.09초로 모두 유의하게 증가하였다.

선행 연구의 결과에서 경부근육의 근력과 지구력의 약화는 경부통증을 유발하고(Jull, 2000), 경추전만을 증가시키는 것을 보여주었다(Grimmer & Trott, 1998). Mayoux-Benhamou 등(1994)은 36명의 건강한 사람들을 대상으로 경장근과 경부후방근(dorsal neck muscle)들의 단면적과 경추전만을 연구한 결과 경장근의 단면적만이 경추전만과 연관이 있는 것으로 나타났고, 이를 통해 경추전만을 유지하는데 심부근육인 경장근이 중요한 역할을 한다는 것을 알 수 있었다. Grimmer와 Trott(1998)는 심부경부굴곡근의 근지구력의 감소가 경추전만을 증가시키는데 연관이 있다고 하였다.

심부경부굴곡근에는 상대적으로 높은 밀도의 근방추를 가지고 있다(Boyd-Clark et al., 2002). 본 실험에서 운동 프로그램으로 인한 심부경부근육의 근방추 활성화는 운동감각(kinesthetic sense)을 증가시켜서 감각피드백(feed-back)작용에 의한 경추의 신경근육적 조절(neuromuscular control)이 개선되었기 때문이라고 생각한다.

두 가지 운동프로그램의 비교에서 프로그램간 통증과 근력에서 유의한 차이가 나타나지 않았다. 하지만 앞쪽머리자세에 대하여 두개경부굴곡 운동프로그램이 경부굴곡 운동프로그램에 대하여 유의하게 높은 효과를 보였고 운동 전후차 비교에서도 유의하게 높게 나타났다. 이는 두개경부굴곡 운동프로그램이 경부굴곡 운동프로그램보다 운동하는 동작에 있어서 환자의 두개경부굴곡자세의 안쪽 범위에서 점진적으로 유지하는 동작을 포함하고 있기 때문이라고 생각한다.

본 실험을 통해 VDT 증후군 작업자를 대상으로 심부경부굴곡근에 대한 운동프로그램을 통하여 통증의 감소와 앞쪽머리자세에 대한 경부중립자세를 유지하는데 효과를 보였다. 앞으로 컴퓨터 작업관련 사무직 종사자들의 경부와 견부의 통증을 연구하는데 유용한 자료가 될 것이라고 기대하

고 VDT 증후군의 예방과 치료를 위해 심부경부굴곡근에 대한 다양한 연구가 필요하다고 생각한다.

5. 결 론

본 연구에서 경부와 견부에 지속적인 부하를 주는 컴퓨터 작업으로 인하여 경부와 견부에 통증이 있는 사무직 종사자들을 대상으로 심부경부굴곡근 운동프로그램의 효과를 확인하고 두 가지 심부경부굴곡 운동 중에서 어떤 것이 더 효과적인지 확인하였다. 연구 대상자는 컴퓨터 작업을 주업무로 하는 사무직 종사자 중 경부와 견부의 통증으로 VDT 증후군 진단을 받은 환자 44명을 대상으로 하였으며, 두개경부굴곡 운동프로그램군 22명, 경부굴곡 운동프로그램군 22명으로 나누어 6주간 운동을 실시하였으며, 결과는 다음과 같다.

두개경부굴곡 운동프로그램과 경부굴곡 운동프로그램은 컴퓨터 작업관련 사무직 종사자들의 경부통증을 유의하게 감소시켰고($p < .05$), 앞쪽머리자세를 유의하게 감소시켰으나($p < .05$), 경추전만의 변화는 유의하지 않았다($p > .05$). 최대 근력과 최대 근력 50% 유지시간을 유의하게 증가시켰다($p < .05$).

운동프로그램간의 비교에서는 두개경부굴곡 운동프로그램이 경부굴곡 운동프로그램보다 앞쪽머리자세에 대한 호전도가 유의하게 더 크게 나타났다($p < .05$).

본 연구를 통하여 심부경부굴곡근 운동프로그램이 VDT 증후군 작업자들에게 통증의 감소 및 경부근력과 자세유지력에 효과가 있음을 보였다. 또한 두개경부굴곡 운동프로그램이 앞쪽머리자세의 개선에 더 효과적이라는 결과가 나타났다. 본 연구를 바탕으로 실제적으로 사업장에서 VDT 증후군의 예방 및 치료의 방법으로 활용되기를 기대한다.

참고 문헌

권오장, 하미나, 김돈규, 백남중, 조수현, 하태륜, VDT 업무가 근골격계 장애에 미치는 영향, 대한산업의학회지, 10(4), 524-533, 1998.

윤덕기(2002). 컴퓨터 작업시 모니터와 마우스 위치 변화에 따른 작업부하의 변화에 관한 연구. 미출판석사학위논문, 인천대학교, 인천

Boyd-Clark, L. C., Briggs, C. A. and Galea, M. P., Muscle spindle distribution, morphology, and density in longus colli and multifidus muscles of the cervical spine, *Spine*, 27(7), 694-701, 2002.

- Chaffin, D. B., Localized muscle fatigue--definition and measurement, *J Occup Med*, 15(4), 346-354, 1973.
- Falla, D., *et al.*, Effect of neck exercise on sitting posture in patients with chronic neck pain, *Phys Ther*, 87(4), 408-417, 2007.
- Falla, D. L., Jull, G. A. and Hodges, P. W., Patients with neck pain demonstrate reduced electromyographic activity of the deep cervical flexor muscles during performance of the craniocervical flexion test, *Spine*, 29(19), 2108-2114, 2004.
- Gore, D. R., Sepic, S. B. and Gardner, G. M., Roentgenographic findings of the cervical spine in asymptomatic people, *Spine*, 11(6), 521-524, 1986.
- Griegel-Morris, P., *et al.*, Incidence of common postural abnormalities in the cervical, shoulder, and thoracic regions and their association with pain in two age groups of healthy subjects, *Phys Ther*, 72(6), 425-431, 1992.
- Grimmer, K. and Trott, P., The association between cervical excursion angles and cervical short flexor muscle endurance, *Aust J Physiother*, 44(3), 201-207, 1998.
- Harrison, D. E., *et al.*, Repeatability over time of posture, radiograph positioning, and radiograph line drawing: an analysis of six control groups, *J Manipulative Physiol Ther*, 26(2), 87-98, 2003.
- Janda, V., Muscles and cervicogenic pain syndrome., In R. Grant(Ed), *Physical therapy of the cervical and thoracic spine*, Churchill Livingstone, New York, 1988.
- Jull, G., Headaches of cervical origin, In R. Grant(Ed), *Physical Therapy of the Cervical and Thoracic Spine*, Churchill Livingstone, New York, 1994.
- Jull, G., Deep cervical neck flexor dysfunction in whiplash, *Journal of Musculoskeletal Pain*, 8(1/2), 143-154, 2000.
- Jull, G., Falla, D. and Hodges, P., "Cervical flexor muscle retraining: Physiological mechanisms of efficacy", *2nd International conference on movement dysfunction*, Scotland, 2005.
- Jull, G., Kristjansson, E. and Dall'alba, P., Impairment in the cervical flexors: a comparison of whiplash and insidious onset neck pain patients, *Man Ther*, 9(2), 89-94, 2004.
- Keele, K. D., The pain chart, *The Lancet*, 252(6514), 6-8, 1948.
- Mayoux-Benhamou, M. A., *et al.*, Longus colli has a postural function on cervical curvature, *Surg Radiol Anat*, 16(4), 367-371, 1994.
- Mcaviney, J., *et al.*, Determining the relationship between cervical lordosis and neck complaints, *J Manipulative Physiol Ther*, 28(3), 187-193, 2005.
- O'leary, S., *et al.*, Muscle specificity in tests of cervical flexor muscle performance, *J Electromyogr Kinesiol*, 17(1), 35-40, 2007.
- Ong, C. N., *et al.*, Musculoskeletal disorders among operators of visual display terminals, *Scand J Work Environ Health*, 21(1), 60-64, 1995.
- Szeto, G. P., Straker, L. and Raine, S., A field comparison of neck and shoulder postures in symptomatic and asymptomatic office workers, *Appl Ergon*, 33(1), 75-84, 2002.
- Szeto, G. P., Straker, L. M. and O'sullivan, P. B., A comparison of symptomatic and asymptomatic office workers performing monotonous keyboard work-2: neck and shoulder kinematics, *Man Ther*, 10(4), 281-291, 2005.
- Ylinen, J., *et al.*, Active neck muscle training in the treatment of chronic neck pain in women: a randomized controlled trial, *Jama*, 289(19), 2509-2516, 2003.

● 저자 소개 ●

❖ 송 창 호 ❖ chsong@syu.ac.kr

삼육 대학교 물리치료학과 박사
 현 재: 삼육대학교 물리치료학과 교수
 관심분야: 생체역학, 운동학

❖ 신 두 철 ❖ revolushin@hanmail.net

삼육 대학교 물리치료학과 석사
 현 재: 삼성전기 물리치료실 근무
 관심분야: 근골격계질환, 생체역학

❖ 신 원 섭 ❖ suby96@naver.com

삼육 대학교 물리치료학과 석사
 현 재: 삼육 대학교 물리치료학과 박사과정,
 삼성전자 물리치료실 근무
 관심분야: 근골격계질환, 생체역학

논 문 접 수 일 (Date Received) : 2008년 08월 27일

논 문 수 정 일 (Date Revised) : 2008년 10월 02일

논문게재승인일 (Date Accepted) : 2008년 11월 28일